

Un exemple de coopération scientifique avec l'Allemagne : l'aéronautique

Au fil des années, les réalisations de coopération entre les établissements français et allemands de recherche nationaux en aéronautique (Onera et DLR), partenaires depuis bientôt trente ans, n'ont cessé de progresser. Toutefois, un soutien actif des administrations nationales, voire une initiative de nature politique, se révèlent désormais indispensables pour mettre en place une authentique communauté de recherche européenne dans ce secteur.

**par Denis Maugars,
Président-directeur général,
Office national d'études et de
recherches aérospatiales (Onera)
et Hervé Consigny,
Directeur des affaires internationales, (Onera)**

Il y a plus de quarante ans, en 1963, était signé le traité de l'Élysée : cet accord qui marquait le début de la réconciliation entre la France et l'Allemagne signalait aussi la volonté des deux gouvernements de coopérer

dans de nombreux secteurs. La structure de coopération scientifique et technologique mise en place entre les deux pays a ainsi conduit à la réalisation de grands programmes communs, à la création d'instituts franco-allemands ou de grandes installations prenant très rapidement une dimension européenne, et parfois même internationale.

La coopération internationale en recherche et technologie

Il est communément admis, et l'histoire le montre, que la recherche, dans son esprit même, sous-entend ouverture vers l'extérieur et que les échanges et la confrontation d'idées constituent un facteur primordial de progrès. Pour ce qui concerne la recherche finalisée dans un secteur fortement concurrentiel comme le secteur aérospatial, dans lequel l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (Onera) évolue, ce principe s'applique également même si sa mise en œuvre doit bien évidemment être assortie d'un certain nombre de précautions au regard des intérêts de chacun.

La spécificité du secteur aéronautique fait que, depuis maintenant plusieurs décennies, les réalisations dépassent le plus souvent les cadres strictement nationaux. On peut, dans ces conditions, affirmer sans grand risque qu'une très large proportion de l'activité de l'Onera relève du contexte international même si cet aspect n'est pas immédiatement perceptible par les ingénieurs et chercheurs. Nombre

d'études et d'essais sont en effet conduits sur financements industriels ou étatiques français au titre de programmes internationaux ; il en est ainsi, par exemple, d'une grande partie de l'activité effectuée au profit de Airbus, Eurocopter, MDBA et de bien d'autres encore. L'évaluation quantitative de l'importance relative de ce type d'activité est cependant extrêmement difficile et d'un intérêt d'ailleurs discutable car elle ne constitue pas un indicateur spécifique de l'ouverture à l'international de l'Office.

Deux aspects de cette ouverture à l'international peuvent par contre être évalués avec une relative précision. D'une part, il s'agit de l'activité de recherche menée conjointement par les équipes au titre de projets réalisés dans des cadres contractuels ou institutionnels bilatéraux ou multilatéraux (contrats de l'Union européenne par exemple) ; cette activité mérite le véritable qualificatif de coopération puisqu'elle conduit à des contacts et des échanges réguliers et directs entre les chercheurs. D'autre part, l'activité de recherche et les études techniques relevant de relations commerciales avec des clients étrangers sont également à verser au crédit des coopérations. Ces deux composantes, dont on doit d'ailleurs admettre qu'elles ne sont pas toujours strictement dissociées, permettent de juger ce qui caractérise de manière spécifique « l'ouverture à l'international » de l'Onera.

Pour donner un ordre d'idée, on retiendra qu'aujourd'hui, près de 25 % de l'activité totale de l'Office relève de la coopération directe, au sens où elle vient d'être définie. En 1997, la propor-

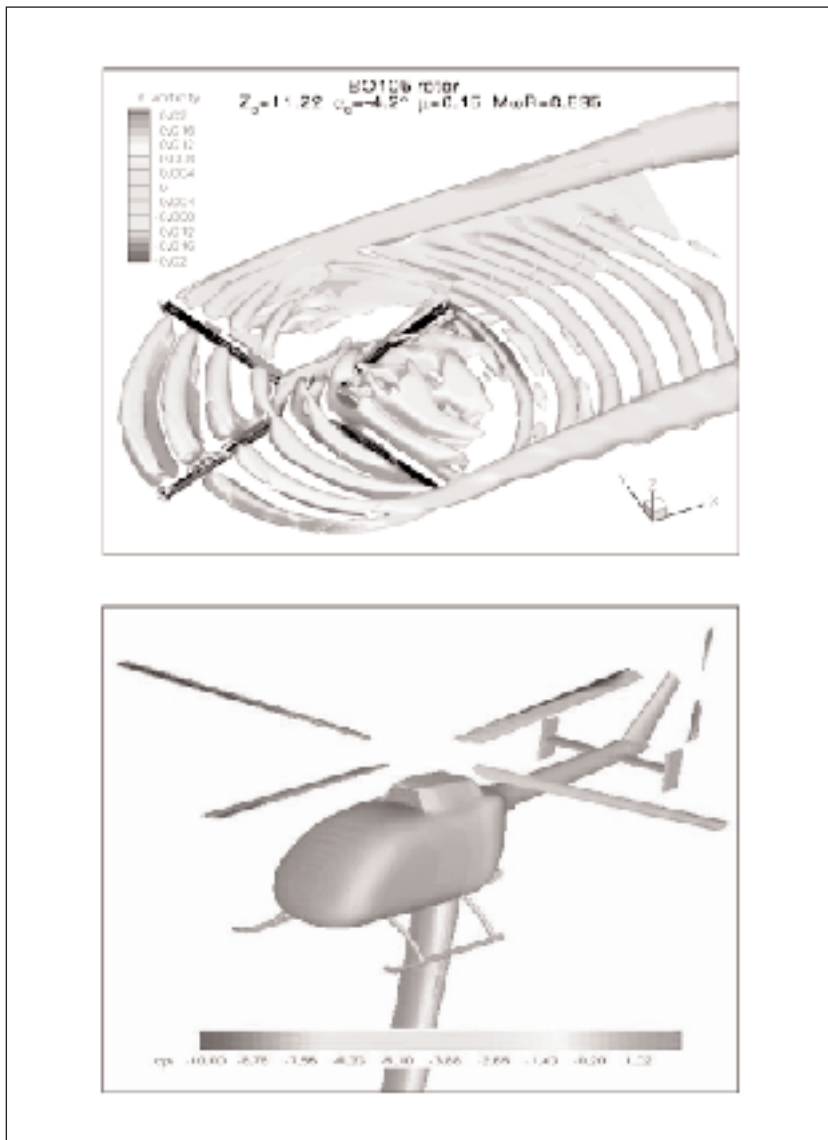


Fig. 1. - Projet SHANEL : Résolution des équations de Navier-Stokes pour l'écoulement autour d'un hélicoptère complet (partenariat ONERA, DLR, EC, ECD, IAG, Université de Stuttgart).

tion d'activité à l'international était – selon les mêmes critères – estimée à environ 10 %. En huit ans, l'activité à l'international de l'Onera a donc doublé et ce résultat révèle que l'objectif fixé par le ministre de la Défense en février 1997, à savoir de doubler le volume d'activité en coopération à l'horizon 2000, a été atteint.

La coopération franco-allemande dans le domaine aérospatial

Depuis plus de quarante ans, la coopération industrielle franco-allemande a

fait la preuve de son imagination, de son dynamisme et de sa capacité à inspirer l'Europe. Dans le domaine aéronautique et spatial cette coopération est aujourd'hui bien établie et de nombreux programmes ont uni et unissent toujours les deux pays : avion d'entraînement « Alphajet », de transport militaire Transall (premier grand projet industriel franco-allemand issu des accords politiques entre le général de Gaulle et le chancelier Adenauer), avion de ligne Airbus, hélicoptère Tigre, missiles tactiques, lanceurs Ariane. Pour ce qui touche à la recherche et technologie (R&T), le DLR allemand (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*) est sans conteste,

depuis maintenant bientôt trente ans, le partenaire privilégié de l'Onera. De nombreux contacts se sont noués aussi bien entre les responsables des deux institutions au travers de réunions de revue de coopération régulièrement tenues, qu'entre ingénieurs et chercheurs, pratiquement au quotidien, par le biais de collaborations fructueuses, conduites notamment dans le cadre des réalisations mentionnées ci-dessus. Aujourd'hui, la coopération bilatérale Onera-DLR représente à elle seule plus de la moitié de l'activité à l'international de l'Onera. Le partenariat Onera-DLR initié en 1977 a été renforcé en 1992 par un accord de coopération alimenté par des annexes techniques couvrant de larges domaines : « Hélicoptères », « Techniques de mesures », « Avions de transport », « Propulsion aérobique », et plus récemment « Systèmes optiques ». Des étapes supplémentaires ont été franchies, d'abord en 1997, par la signature d'un accord d'échange de personnels et ensuite, en 1998, par la mise au point d'un partenariat dans le domaine des appareils à voilures tournantes conduisant à une gestion conjointe de la quasi-totalité des activités des deux établissements dans ce secteur. La signature en juin 2001 d'un accord de coopération pour les avions de transport a permis d'accroître de manière très significative la coopération entre les deux établissements. Dans les deux cas, la motivation a été de mieux remplir la mission de R&T au profit de l'industriel binational Eurocopter, d'une part, et de l'europpéen (à forte composante franco-allemande) Airbus, d'autre part.

D'autres initiatives prises par l'Onera et le DLR, telles que la fusion de leurs revues scientifiques respectives au sein d'une revue unique (AST), la mise sur pied d'un colloque annuel conjoint (ODAS), la participation aux salons du Bourget et de Berlin via un stand commun, la décision d'appréhender, chaque fois que possible, de manière conjointe nos relations avec des homologues d'autres pays (en particulier en Chine et au Japon) constituent autant de preuves de la volonté permanente des deux partenaires de poursuivre dans la voie d'un rapprochement, à l'image de ceux qui interviennent aux niveaux

politique et industriel, et au-delà des difficultés inhérentes au fait que les deux institutions se différencient par leur organisation interne, leur périmètre d'activité et leur rôle au sein des dispositifs de recherches nationaux respectifs.

La coopération bilatérale Onera-DLR s'est également élargie à d'autres partenaires dans certains secteurs. C'est ainsi que dans le domaine des infrastructures de recherche et plus particulièrement des grandes souffleries aéronautiques, la France et l'Allemagne ont été les moteurs dans la conception et la réalisation de la Soufflerie transsonique (cryogénique et pressurisée) européenne, ETW (*Energie durch Technik und Wissen*), installée à Cologne, inaugurée en 1993, mais dont les premières études conduites notamment à l'Onera et au DLR remontent à 1978. Cette installation dont il n'existe qu'une seule concurrente, aux Etats-Unis, permet de réaliser des essais dans des conditions qui reproduisent rigoureusement les conditions de vols en terme de nombre de Mach et de nombre de Reynolds sur des maquettes de près de 2 mètres d'envergure, permettant donc d'accéder à un excellent niveau de détails géométriques.

Dans le contexte des essais en conditions cryogéniques effectués à ETW, l'Onera, le DLR et leur homologue néerlandais, le NLR, ont également établi un partenariat relatif à la conception et à la fabrication de maquettes répondant à un cahier des charges extrêmement contraignant et spécifique des conditions d'essai de cette soufflerie. La transparence des plans de charge des trois ateliers, l'utilisation de logiciels de CAO identiques, la mise en place de procédures pré-négociées pour les achats et les sous-traitances croisées garantissent une mise à disposition de maquettes répondant au mieux aux exigences des clients en terme de coûts, délais et qualité. Cet accord spécifique ouvre aussi la voie à des réalisations conjointes de maquettes conventionnelles, en mettant en commun les complémentarités de moyens, ressources et savoir-faire.

Plus récemment encore, l'Onera et la fondation germano-néerlandaise DNW ont établi un dialogue visant à gérer

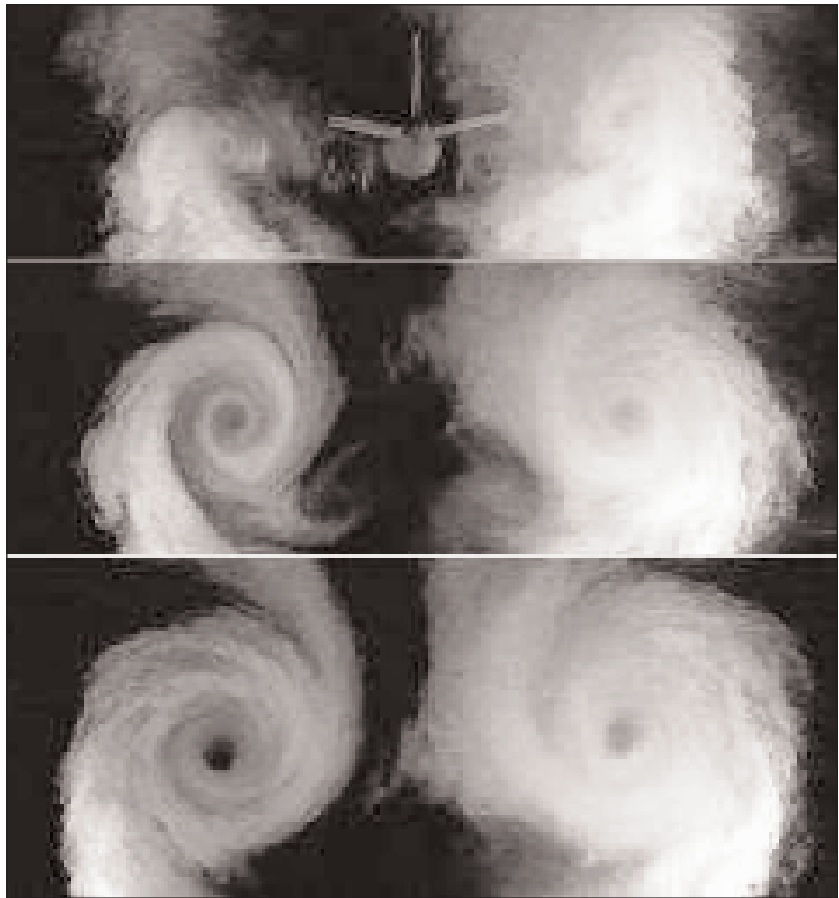


Fig. 2. - Détermination expérimentale par tomoscopie laser des caractéristiques des tourbillons de sillage à l'aval d'un avion gros porteur en configuration d'approche (mesures réalisées à la catapulte de l'ONERA à Lille dans le cadre d'un programme Européen faisant intervenir l'ONERA et le DLR allemand comme principaux partenaires).

conjointement l'utilisation des grandes installations aérodynamiques de l'Onera, du DLR et du NLR. Un groupement d'intérêt économique européen devrait voir le jour en 2005 pour ce qui est de la commercialisation conjointe des prestations offertes par ce parc de moyens d'essais.

De nombreux exemples de réalisation au service de l'intérêt commun

Au fil des années, la relation Onera – DLR est donc passée de la situation où prévalaient les simples échanges d'informations sur des thèmes scientifiques restreints, à la conduite de projets coordonnés dont la force réside dans la complémentarité des équipes pour mener à bien une tâche d'intérêt commun, puis à la gestion conjointe d'un pan entier de l'activité des deux établis-

sements (en l'occurrence, la R&T des machines à voilures tournantes) dans l'optique d'une harmonisation aussi poussée que possible des activités des deux partenaires.

Les exemples de réalisation sont nombreux et leur énumération dépasse très largement le cadre de cet article. Citons toutefois la capacité acquise conjointement en matière de calcul de configurations d'hélicoptères complets (figure 1), le rôle déterminant des équipes expérimentales et numériques des deux établissements dans l'étude des structures tourbillonnaires dans les sillages de gros porteurs au titre d'un projet du 7^e PCRD de l'Union européenne (figure 2) ainsi que l'exemplaire complémentarité des équipes Onera et DLR qui s'est encore récemment illustrée à propos des essais d'identification modale du gros porteur A380 (figure 3).

Il convient toutefois de rester lucide : rien en la matière n'est jamais acquis de



Fig. 3. - Une équipe conjointe ONERA-DLR pour les essais de vibration de l'Airbus A380 à Toulouse.

manière permanente et la coopération est un défi de tous les jours qui nécessite foi et opiniâtreté. De nombreux facteurs inhérents au comportement humain et d'origine émotionnelle viennent aussi contrarier cette nécessaire évolution : les différences culturelles qui subsistent, la difficulté de la langue, la crainte de la confrontation, la peur du partage, etc.

Au-delà de ces facteurs, on trouve aussi des considérations plus rationnelles sur lesquelles nous reviendrons : la difficulté à structurer les pôles d'excellence, les risques d'une trop grande interdépendance, les contraintes parfois contradictoires liées aux partages industriels.

Une évolution inéluctable des relations entre acteurs en Europe

Les relations entre les principales parties prenantes de la recherche aérospatiale sont depuis plusieurs années en évolution constante. En effet, l'europanisation des structures industrielles et la perspective d'une harmonisation des politiques nationales de R&T font qu'il n'a jamais été aussi primordial de faire avancer la capacité européenne en matière de recherche aérospatiale.

La structuration verticale, telle que connue dans le passé où étaient privilégiées les relations nationales à l'intérieur du secteur, évolue graduellement vers une structuration horizontale privilégiant les relations transnationales entre entités homologues (voir la figure 4). L'évolution des relations entre l'Onera et le DLR

ces vingt dernières années illustre bien la situation : alors que jadis l'ensemble Onera – Aérospatiale français (par exemple) établissait des relations avec l'ensemble DLR – MBB allemand, aujourd'hui, ce sont les partenaires pour la recherche Onera et DLR qui établissent conjointement une relation avec l'industriel européen Airbus.

Cette évolution n'est pas sans poser de nombreuses difficultés aux équipes comme aux responsables. En effet, le

passage d'une structuration verticale à une structuration horizontale est multiforme : elle ne se produit pas à la même vitesse pour tous les acteurs d'un secteur donné (en général, l'industrie poussée par le besoin d'un accroissement de compétitivité, devance la recherche qui, elle-même, devance les administrations nationales correspondantes) et varie grandement d'un secteur à l'autre (le secteur aéronautique civil étant – en Europe – plus intégré que le secteur aéronautique militaire ; le secteur spatial avec la présence de l'ESA présentant encore d'autres particularités).

A cette situation s'ajoute aussi le fait que l'on enregistre un certain décalage entre les ambitions affichées des pouvoirs publics de l'Union européenne qui s'exprime par son outil, le PCRD (et en particulier l'instrument ERA-Net), et ce que veulent ou peuvent concéder les administrations nationales en terme de rapprochement, voire d'intégration des différents acteurs de la recherche.

Par ailleurs, la coopération et les échanges entre institutions de recherche s'établissent en fin de compte autour de métiers, c'est-à-dire de disciplines

La coopération bilatérale représente à elle seule plus de la moitié de l'activité à l'international de l'Onera

scientifiques et non de « finalités » (avions, hélicoptères, etc.)

comme dans l'industrie. Dans ces conditions, comment satisfaire aux besoins d'intégration dans tel secteur particulier en gardant sa souveraineté dans tel autre (pour les besoins militaires, par exemple) ? Sur quels critères un établissement de recherche doit-il privilégier les domaines scientifiques dans lesquels il vise l'excellence ?

Les relations Etablissements de recherche – Industrie – Administrations nationales – Europe révèlent ainsi de

L'Onera (Office national d'études et de recherches aérospatiales) a pour mission d'orienter et conduire les recherches et de les valoriser pour l'industrie aérospatiale. Il gère aussi le premier parc européen de souffleries. 2 000 personnes, dont plus de 1 000 scientifiques sont répartis dans huit centres en France. Leur créativité se révèle dans les domaines porteurs (radar, optique, commande de systèmes...), sur des projets scientifiques internationaux (Very Large Telescope, accélérométrie ultrasensible à usage spatial, propulsion pour les missiles de nouvelle génération, avions du futur comme l'aile volante ou les avions sans pilote...).

multiples facettes dont la gestion au quotidien est pour le moins complexe et sujette à de possibles contradictions.

Pour une relance de la coopération franco-allemande en recherche aérospatiale

L'avenir de l'Onera, et plus généralement de la recherche aérospatiale en France, passe sans nul doute par l'Europe. L'ambition de bâtir une communauté européenne de la recherche est donc un message qui doit être délivré avec force, tant en interne qu'en externe, et il faut convaincre, s'il en est encore besoin, que c'est dans le seul cadre européen que les nouvelles générations de chercheurs pourront convenablement s'exprimer et rayonner. Nul ne conteste que l'Onera jouit d'une grande notoriété et possède de nombreux atouts qu'il

convient d'exploiter au mieux dans cette perspective : des pôles d'excellence scientifique

variés, une expérience acquise au plan national du rôle de trait d'union Recherche – Industrie, une approche multidisciplinaire, une compétence d'expertise reconnue dans divers domaines, une gamme de savoir-faire acquise dans le secteur militaire et à valoriser pour le secteur civil. Ce point qui constituait une orientation majeure du plan stratégique de l'Onera, établi au printemps 2002, a d'ailleurs été repris dans le contrat d'objectifs et de moyens 2004-2008 entre l'Etat et l'Onera.

L'expérience de ces dernières années montre que l'augmentation tangible de l'activité en coopération (ainsi que son adéquation par rapport à l'objectif de réduction des duplications inutiles et de structuration des pôles d'excellence) passe bien davantage par le regroupement (ou la fusion) de programmes ou de partie de programmes que par l'augmentation du nombre de petites actions d'opportunité menées conjointement avec divers partenaires. Il convient donc de réfléchir et

Les deux partenaires évoluent vers la gestion conjointe d'une fraction croissante de leurs programmes de recherche

de proposer dès à présent, sans candeur ni crainte excessive, la mise en œuvre d'un certain nombre d'actions de plus grande envergure sachant toutefois qu'il est peu réaliste d'imaginer, ne serait-ce que pour des raisons de droit public, une fusion pure et simple de deux ou plusieurs organismes nationaux.

Un des points clé pour progresser vers la fusion de certains programmes réside dans l'évaluation des capacités scientifiques et techniques et la définition des priorités de chacun des partenaires. Ces deux aspects sont bien évidemment à mettre en relation avec les perspectives de financement et les intérêts stratégiques des communautés dans lesquelles chaque établissement évolue. Il faut en effet considérer trois cas :

- les domaines pour lesquels une position de leader est à conserver, la coopération avec d'autres équipes désirant conserver une capacité de jugement dans ces domaines étant possible ;
- les domaines pour lesquels la capacité et le savoir-faire sont tels qu'une coopération équilibrée et durable sur une base de complémentarité et d'interdépendance pourrait voir le jour entre deux ou plusieurs autres partenaires ; l'objectif étant

à terme la création, à des conditions à négocier, d'« équipes conjointes » ou de « Key Laboratories » ;

- les domaines pour lesquels on souhaite garder un minimum d'activité mais pour lesquels la taille de l'équipe qui en a la charge est (et sera probablement toujours) insuffisante pour prétendre à une connaissance approfondie du sujet ; celle-ci pourrait alors être laissée à un partenaire aux conditions inverses du premier cas.

Dans le cadre du partenariat Onera-DLR et pour le périmètre « avions », cet exercice, qui du côté français a été mené en étroite concertation avec Airbus France, est en voie d'achèvement. Le partage des tâches auquel il a été permis d'aboutir devrait conduire à une relation plus structurée et plus efficace avec Airbus sans pour autant handicaper la capacité de l'Onera à contribuer, sur la base de ses pôles d'excellence, aux recherches au profit des avions d'armes. Pour ce qui est du domaine des essais d'identification modale, le pas a été franchi puisque la notion d'équipe conjointe est désormais une réalité chaque fois que l'ampleur des essais le nécessite, en particulier dans le cas des avions de transport (figure 3).

Les deux partenaires évoluent ainsi vers la gestion conjointe d'une fraction croissante de leurs programmes de

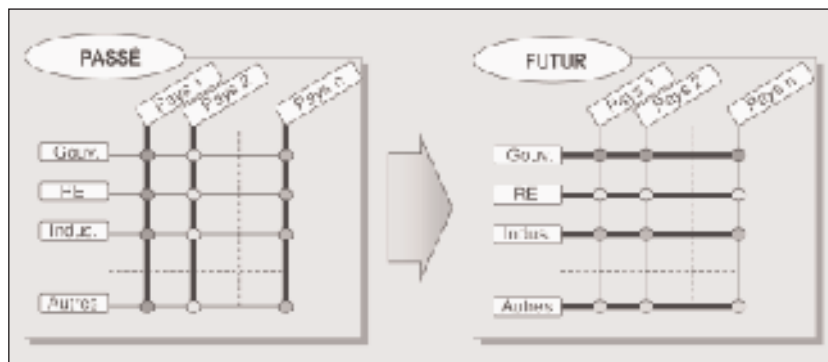


Fig. 4. - L'évolution de la structuration des relations entre les différents acteurs de l'aéronautique en Europe.

Le DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) est en Allemagne à la fois l'établissement de recherche national et l'agence aérospatiale. Le DLR effectue également des recherches dans le domaine des transports terrestres et de l'énergie. Le DLR compte un effectif total d'environ 5 000 personnes et 2 000 d'entre elles travaillant sur un périmètre équivalent à celui de l'ONERA.

recherche aéronautiques. Mais il faudra sans doute aller au-delà. Dans la perspective de mieux remplir notre mission vis-à-vis des industriels européens du secteur et de mieux préparer l'avenir, il faudra sans doute que les grands pays aéronautiques créent une ou plusieurs (agissant chacune sur un périmètre bien limité) instances de programmation conjointe de la R&T incorporant la possibilité d'un véritable fonds commun dont la mise en œuvre serait évidemment assortie de précautions (clause de juste retour pluriannuelle et globale). Ce n'est qu'à ce prix que pourront émerger de véritables centres d'excellences transnationaux.

Un édifice fragile qu'il convient de préserver et développer

Il ne faut pas se méprendre : tout partenariat n'existe que par la volonté des hommes et des femmes, que ce soit au niveau le plus élevé de l'entreprise comme au niveau des chercheurs, ingénieurs et collaborateurs. Rien n'est jamais établi de manière définitive et tout édifice de ce type est fragile. Au-delà des concepts que sont, par exemple, l'intérêt commun, le soutien à la compétitivité, la construction de

l'Europe, et auxquels il est fait le plus souvent référence, il faut aussi garder à l'esprit que des composantes plus émotionnelles et subjectives comme les convergences culturelles, la volonté, la persévérance, la confiance, la reconnaissance jouent un rôle qu'il ne faut pas sous-estimer.

Toutefois, face aux interrogations et face aux difficultés, le pire serait l'attentisme. Dans une Europe élargie et dans un secteur en pleine évolution il faut plus que jamais miser sur des partenaires fiables et donner toute leur valeur aux relations établies de longue date. Le goût d'avancer avec notre principal homologue en Allemagne doit donc continuer à guider notre action. L'objectif est clair : inspirer les autres partenaires et contribuer de la manière la plus efficace possible à l'édification d'une communauté de recherche européenne dans le secteur aérospatial. L'Onera et le DLR ne peuvent pas tout à eux seuls et il faut être conscient de la nécessité d'une initiative de nature politique, en France comme en Allemagne, conduisant les administrations à véritablement accompagner cette évolution : sans doute faut-il retrouver le courage et l'audace de nos pairs de l'immédiat après-guerre. A cet égard, il convient de saluer les initiatives du printemps 2004, visant à donner une impulsion nouvelle

au rapprochement des systèmes d'enseignement et de recherche français et allemands ainsi que la tenue, à l'été prochain, du second forum de la coopération franco-allemande en recherche. ●

